

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2006/302189

International filing date: 08 February 2006 (08.02.2006)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-137032  
Filing date: 10 May 2005 (10.05.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 05 May 2006 (05.05.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2005年 5月10日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2005-137032

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2005-137032

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2006年 4月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2913460048  
【提出日】 平成17年 5月10日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B41J 2/045  
【発明者】  
    【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島4丁目1番62号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内  
    【氏名】 池田 浩二  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

インクを吐出するノズルが形成されたノズル板と、

インクに圧力を印加する圧力印加手段と、

前記ノズル板を保持するノズル板保持部材と

少なくとも前記ノズル板と前記圧力印加手段と前記ノズル板保持部材とからなるインク吐出ユニットと、

複数の前記インク吐出ユニットと、それら複数の前記インク吐出ユニットを保持するヘッドプレートとからなるインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドの温度を変化させる温度変更手段とを備え、

前記温度変更手段により前記インクジェットヘッドの温度を変更することによって、前記インクジェットヘッドを熱膨張収縮させ、前記インクジェットヘッドのノズルとノズルとの間隔が所望の値となるように構成する、  
ことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 2】

インクジェットヘッドのノズルとノズルとの間隔を検知するノズルピッチ検知手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 3】

温度変更手段によりインクジェットヘッドのノズルの並び方向に温度分布を持たせることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 4】

インクジェットヘッドの温度にしたがって、圧力印加手段によりインクに印加する圧力を変更することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 5】

温度変更手段は、ヘッドプレートに取り付けた、通電により発熱するヒータであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 6】

温度変更手段であるヒータには、インクジェットヘッドに対して発熱分布を持つことが可能なものであることを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 7】

インク吐出ユニットは、ヘッドプレートに対し着脱可能に固定されたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項 8】

インク吐出ユニットとヘッドプレートとの隙間に、弾性体からなる密封部材を備え、前記インク吐出ユニットと前記ヘッドプレートとの隙間を空気が通過することを防止することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

一つのノズル板に一つのノズルが形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

圧力印加手段は、ノズル板に対し相対移動する振動板と、

前記振動板を駆動する圧電素子からなり、

前記振動板の相対移動方向は、ノズルから吐出するインク滴の吐出方向と略平行の方向であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置。

。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法であって、

インク吐出ユニットとヘッドプレートとの位置合わせは、前記インク吐出ユニットから

インク滴を記録媒体に記録させ、そのインク滴の着弾位置を観察しながら実施することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法であって、

インク吐出ユニットとヘッドプレートとの位置合わせは、前記インク吐出ユニットからインク滴を吐出させ、そのインク滴の飛翔状態を観察しながら実施することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 3】

インクジェットヘッドの使用時のヘッドプレートの温度が  $T_1$ 、その温度での複数のインク吐出ユニット同士のノズルとノズルとの間隔が  $P_1$  であり、

かつ、前記ヘッドプレートの温度を  $T_2$  に変更した時、その温度での複数の前記インク吐出ユニット同士のノズルとノズルとの間隔が  $P_2$  に変化するものであり、

前記ヘッドプレートの温度が  $T_2$  の状態にて、前記ヘッドプレートに複数の前記インク吐出ユニット同士のノズルとノズルとの間隔が  $P_2$  となる様、位置合わせを行うことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 のいずれか 1 項に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法であって、インクジェットヘッドを最終的に使用する温度にヘッドプレートの温度を保温し、その状態にて前記ヘッドプレートにインク吐出ユニットの位置合わせを行うことを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の温度変更手段を用いてヘッドプレートの温度を所望の温度に保温することを特徴とする請求項 1 4 に記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】インクジェット式記録装置およびそのインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を吐出するインクジェット式記録装置およびそれに用いるインクジェットヘッドの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、インクジェット技術を応用し、様々な液体を吐出させることにより、基板の電極形成、各種電気部品の直接形成、ディスプレイ等に用いる発光体やフィルターの形成、さらにはマイクロレンズの形成など、種々の検討が盛んに実施されている。それらのデバイスを作成するにあたり、インクジェット式記録装置には、種々の性能が求められている。その要求の一つに着弾位置性能というものがある。

【0003】

この着弾位置性能を向上するため、例えば特許文献1に示すインクジェット式記録装置が提案されている。本装置では、インクジェットヘッドに通電する波形を工夫することにより、インク滴の直進性を向上し、かつサテライトの発生を低減し、これらのことにより、着弾位置性能の向上を図っている。また、この方式に加え、ノズルの加工精度向上（ノズルの形状、ノズルとノズルとの間隔：以後ノズルピッチと記載する）、ノズルと圧力室のアライメント精度向上、ノズル板への撥水膜形成等により、着弾位置性能の良好なインクジェットヘッドを提供することができている。

【特許文献1】特開平9-226106号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

各デバイスの高密度化に伴い、より高い着弾位置性能が求められており、前記従来のインクジェットヘッドにおいても、さらに着弾位置性能の高いものが要求されてきている。しかしながら、前記従来の構成では、着弾位置性能の向上がかなり図れているが、そのインクジェットヘッドの温度が変化した場合について何等考慮されておらず、インクジェットヘッドの温度が変化した場合、インクジェットヘッドの熱膨張収縮により、ノズルピッチが変化し、所望の着弾位置が得られなくなってしまう。インクジェット式記録装置を使用する環境の温度を一定に保ち、インクジェットヘッドの温度が変化しないようにすることは可能ではあるが、その場合、設備が大がかりとなり好ましい方法ではない。

【0005】

さらには、インクジェットヘッドを積極的に所定の温度に加熱保温し、インクジェットヘッド内のインクの温度を上昇させ、インクの粘度を低粘度化することにより、高粘度のインクを吐出可能にする方法も提案されている。この場合は特に、インクジェットヘッドの温度変化が大きいため、ノズルピッチの変化も大きく、その変化を考慮する必要がある。

【0006】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、インクジェットヘッドのノズルピッチを常に所望の値に維持することができ、インク滴の着弾位置性能の良好なインクジェット式記録装置およびそのインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記従来の課題を解決するために、請求項1の発明のインクジェット式記録装置は、インクを吐出するノズルが形成されたノズル板と、インクに圧力を印加する圧力印加手段と、ノズル板を保持するノズル板保持部材と、少なくともノズル板と圧力印加手段とノズル

板保持部材とからなるインク吐出ユニットと、複数のインク吐出ユニットと、それら複数のインク吐出ユニットを保持するヘッドプレートとからなるインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドの温度を変化させる温度変更手段とを備えたものであり、温度変更手段によりインクジェットヘッドの温度を変更することによって、インクジェットヘッドを熱膨張収縮させ、インクジェットヘッドのノズルとノズルとの間隔が所望の値となるように構成するものである。

【0008】

本構成に用いるインクジェットヘッドは、複数のインク吐出ユニットをヘッドプレートに位置決めした後固定するという構成であるため、ノズルピッチを所望の値に設定し易く、インク滴の着弾位置性能が得られ易いヘッドである。

【0009】

本構成によって、インクジェットヘッドのノズルピッチが所望の値に出来ていない場合や、環境温度、装置温度が当初設定温度よりも変化し、ノズルピッチが所望の値からずれた場合には、温度変更手段によりインクジェットヘッドの温度を変更し、ノズルピッチを所望の値に補正することが可能であり、常に所望のノズルピッチを得ることができ、インク滴の着弾位置性能の良好なインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0010】

ところで、通常のインクジェットヘッドでは、インク吐出ユニットが複数の分割されておらず、一般的に、ノズル板に平行な面において、線膨張係数の異なる材料の積層構造となっている。この場合、温度変更手段により、温度を変更したときに、インクジェットヘッドにそりが生じ、各材料の破壊が生じやすい。

これに対し、本構成のインクジェットヘッドでは、予めインク吐出ユニットは複数の分割されているので、通常のインクジェットヘッドと異なり、ノズル板に平行な面において、線膨張係数の異なる材料の積層構造となっていない。このため、温度変更手段により、温度を変更したときに、インクジェットヘッドにそりが生じにくく、それに伴い各材料の破壊が生じにくい。

このように、本発明は、温度変更手段を、複数のインク吐出ユニットを有するインクジェットに適用することにより、特有の効果を奏している。

また、請求項2の発明は、請求項1の発明のインクジェット式記録装置において、インクジェットヘッドのノズルピッチを検知するノズルピッチ検知手段を備えたものである。

【0011】

本構成では、インクジェットヘッドのノズルピッチを検知し、その値に基づいてインクジェットヘッドの保温温度を設定し、その温度に温度変更後保温することにより、所望のノズルピッチを得るものであり、本構成により、インクジェットヘッドのノズルピッチがヘッド毎にばらついている場合でも、確実に所望のノズルピッチを得ることができるインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0012】

また、請求項3の発明は、請求項1または2のいずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、温度変更手段によりインクジェットヘッドのノズルの並び方向に温度分布を持たせたものである。

【0013】

本構成によって、インクジェットヘッドのノズルピッチにそのインクジェットヘッド内で分布がある場合や、逆に、インクジェットヘッド内でノズルピッチに分布を持たせたい場合にも、それに対応させた温度分布を持たせることにより、所望のノズルピッチが得られるインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0014】

また、請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、インクジェットヘッドの温度にしたがって、圧力印加手段によりインクに印加する圧力を変更するものである。

【0015】

本構成では、温度変更手段によりインクジェットヘッドの温度を変更すると、インクジェットヘッド内のインクは温度変化により粘度の変化を生じ、圧力印加手段により、インクジェットヘッド内のインクに温度変更前と同じ圧力を印加した場合、インクの吐出量やインクの吐出速度が変化してしまう。しかしながら、本構成によって、温度変更後には、圧力印加手段による印加圧力を変更し、インクの吐出量や吐出速度を常に所望の値とすることが可能であるため、インクの吐出量や吐出速度が変わらないインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0016】

また、請求項5の発明は、請求項1～4いずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、温度変更手段は、ヘッドプレートに取り付けた、通電により発熱するヒータとしたものである。

【0017】

本構成によって、ヒータという非常に簡単な手段により、かつ、加熱したいインクジェットヘッドを直接加熱することができ、それにより、安価で、温度変更が素早く、所望のノズルピッチが得られるインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0018】

また、請求項6の発明は、請求項5の発明のインクジェット式記録装置において、温度変更手段であるヒータには、インクジェットヘッドに対して発熱分布を持つことが可能なものとしたものである。

【0019】

本構成によって、インクジェットヘッドを加熱保温する時、インクジェットヘッドに熱容量の分布がある場合や、インクジェットヘッドに放熱状態の差がある場合においても、それに対応した発熱分布をヒータに持たせることにより、インクジェットヘッドの温度を同一温度に加熱保温することが可能となり、インクジェットヘッド全域に渡り、所望のノズルピッチを得ることができるインクジェット式記録装置を提供することができる。さらに、逆に、ヒータに発熱分布を持たせることによりインクジェットヘッドに温度分布を持たせ、ノズルピッチに所望の分布を与えたインクジェット式記録装置を提供することもできる。

【0020】

また、請求項7の発明は、請求項1～6いずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、インク吐出ユニットは、ヘッドプレートに対し着脱可能に固定されたものである。

【0021】

本構成によって、一度位置合わせを行った後、再度調整しようとした場合にも、インク吐出ユニットが着脱可能であるため、再調整可能となる。さらに、インクの吐出不良やインクの不吐出が生じた場合には、インク吐出ユニットを交換することも可能である。これにより、インク滴の良好な着弾位置性能を維持しながら、メンテナンス性が高いインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0022】

また、請求項8の発明は、請求項1～7いずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、インク吐出ユニットとヘッドプレートとの隙間に、弾性体からなる密封部材を備え、インク吐出ユニットとヘッドプレートとの隙間を空気が通過することを防止するものである。

【0023】

本構成のインクジェットヘッドでは、インク吐出ユニットへのインクの充填時、または、インク吐出ユニットからのインクの吐出が不良となった場合の回復動作時、ノズルから吸引し、インク吐出ユニット内のインクに負圧を印加する必要がある。

【0024】

本構成によって、密封部材を備えたことにより、吸引用のキャップを直接ノズル板に接触させず、ヘッドプレートに接触させた状態で、ノズルから吸引し、インク吐出ユニット



内のインクに負圧を印加することが可能となる。これにより、インク滴の良好な着弾位置性能を維持しながら、インクの充填、不吐出の回復が容易に行えるインクジェット式記録装置を提供することができる。

【0025】

また、請求項9の発明は、請求項1～8いずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、一つのノズル板に一つのノズルが形成されているものである。

【0026】

本構成によって、複数のノズルを備えた場合は、その複数のノズル間で着弾位置に対する誤差が必ず生じるが、ノズルを一つだけ備えたインク吐出ユニットをヘッドプレートに位置合わせし固定した場合は、その位置合わせさえ確実に実施できれば、着弾位置に対する誤差が極めて少ないインクジェット式記録装置を提供することが出来る。

【0027】

また、請求項10の発明は、請求項1～9いずれか1つの発明のインクジェット式記録装置において、圧力印加手段は、ノズル板に対し相対移動する振動板と、振動板を駆動する圧電素子からなり、振動板の相対移動方向は、ノズルから吐出するインク滴の吐出方向と略平行の方向としたものである。

【0028】

本構成によって、圧力印加手段に圧電素子を用いることにより、インクの選択の自由度の高いインクジェットヘッドを提供することができる。また、振動板の振動方向をインク滴の吐出方向と略平行としたことにより、インクへ加える圧力の強さ等を変更してもインクの直進性の変化の少ないインクジェット式記録装置を提供することが出来る。

【0029】

また、請求項11の発明は、請求項1～10のいずれか1つの発明のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法であって、インク吐出ユニットとヘッドプレートとの位置合わせは、インク吐出ユニットからインクを記録媒体に記録させ、そのインクの着弾位置を観察しながら実施するものである。

【0030】

本製造方法によって、最終の着弾位置を確認しながらインク吐出ユニットの位置合わせを実施する方法であるため、極めて着弾位置の誤差の少ないインクジェットヘッドを提供することが出来る。

【0031】

また、請求項12の発明は、請求項1～10のいずれか1つの発明のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法であって、インク吐出ユニットとヘッドプレートとの位置合わせは、インク吐出ユニットからインク滴を吐出させ、そのインク滴の飛翔状態を観察しながら実施するものである。

【0032】

本製造方法によって、最終の着弾位置を確認するだけでなく、サテライトの発生状態や、吐出速度などの飛翔状態を確認しながら、インク吐出ユニットの位置合わせを実施することができる。これにより、吐出状態が不良なインク吐出ユニットや、吐出状態が不安定なインク吐出ユニットは、取り付けを行わないことが可能なため、より、安定した着弾位置性能が得られるインクジェットヘッドを提供することが出来る。

【0033】

また、請求項13の発明は、請求項11または12のいずれか一つの発明のインクジェット製造方法において、インクジェットヘッドの使用時のヘッドプレートの温度が $T_1$ 、その温度での複数のインク吐出ユニット同士のノズルピッチが $P_1$ であり、かつ、ヘッドプレートの温度を $T_2$ に変更した時、その温度での複数のインク吐出ユニット同士のノズルピッチが $P_2$ に変化するものであり、ヘッドプレートの温度が $T_2$ の状態にて、ヘッドプレートに複数のインク吐出ユニット同士のノズルピッチが $P_2$ となる様、位置合わせを行うものである。

【0034】

本製造方法によって、インクジェットヘッドの熱膨張収縮を考慮し、ノズルピッチを決定し、そのノズルピッチとなるようインクジェットヘッドを製造することにより、そのインクジェットヘッドを実際に使用する温度にて所望のノズルピッチとなるインクジェットヘッドを提供することができる。

#### 【0035】

また、請求項14の発明は、請求項1～10のいずれか1つの発明のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法であって、インクジェットヘッドを最終的に使用する温度にヘッドプレートの温度を保温し、その状態にてヘッドプレートにインク吐出ユニットの位置合わせを行うものである。

#### 【0036】

本製造方法によって、最終的に使用する温度にて、インク吐出ユニットの位置合わせを行うものであるため、インクジェットヘッドの熱膨張収縮を何等考慮せずとも、使用時、インクジェットヘッドの温度だけを一定に保ちさえすれば所望のノズルピッチが得られるインクジェットヘッドを得ることができる。

#### 【0037】

また、請求項15の発明は、請求項14の発明のインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドの製造方法において、前記温度変更手段を用いてヘッドプレートの温度を所望の温度に保温するものである。

#### 【0038】

本製造方法によって、インク吐出ユニットを位置合わせする場合と、インクジェット式記録装置を実際に使用する場合とで、同じ温度変更手段を用いることにより、ヘッドプレートの温度むらや温度ばらつきは両場合ではほぼ同様のものとなる。したがって、インク吐出ユニットを位置合わせする時に、ヘッドプレートに温度むらや温度ばらつきがあっても、その状態にて良好に位置合わせさえ行えば、実際に本記録装置を使用する場合には、所望のノズルピッチを得ることができ、インク滴の着弾位置性能の良好なインクジェットヘッドを提供することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0039】

本発明のインクジェット式記録装置およびそのインクジェット式記録装置に用いるインクジェットヘッドによれば、常に所望のノズルピッチが得られ、インク滴の着弾位置性能の向上を図ることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0040】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

#### 【0041】

##### （実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1におけるインクジェットヘッドに用いるインク吐出ユニットの概略構成を示す断面図である。

#### 【0042】

ノズル板1は、厚さ50 $\mu$ mのステンレス製プレートであり、プレートの略中央部にはノズル2が形成されている。ノズル2は、出口側の口径が $\phi$ 10 $\mu$ m、入口側の口径が $\phi$ 50 $\mu$ mのテーパ形状となっている。

#### 【0043】

壁部材3は、ステンレス製であり、略中央部には $\phi$ 200 $\mu$ mの円筒状の穴が形成されている。壁部材3の出口側の面は、ノズル板1の入口側の面と接合されている。

#### 【0044】

弾性部材4は、シリコーンゴム・フッ素ゴム等のゴム材料であり、その厚さは約10 $\mu$ mである。弾性部材4は、まず、穴のあいていない壁部材3の面上に、スピンコート・キャストイング等により、形成される。その後、弾性部材4側から、レーザ加工・ドリル加工等により、弾性部材4と壁部材3とに同一工程で貫通穴を形成する。

#### 【0045】

振動板5は、ステンレス製であり、予備液室構造体8によって押さえつけられることにより、弾性部材4に押圧されている。振動板5は、弾性部材4側の圧力室に対向する部分に凸部を有しており、弾性部材の押圧力はこの凸部に集中する。このように、振動板5と弾性部材4との接触圧力を高めることにより、圧力室6の密封性を向上している。また、振動板5は、圧力室6と予備液室9との間を連通したインク供給口7を備えている。

#### 【0046】

圧力室6は、ノズル板1と壁部材3と弾性部材4と振動板5とにより形成されている。

#### 【0047】

予備液室構造体8は、インク供給口7を覆うように振動板5と接着されており、振動板5とで予備液室9を形成している。予備液室9は、図示なきインク供給部へと連通している。

#### 【0048】

圧電素子10には、電界がかかるように電極（図示せず）が形成されている。この圧電素子10と振動板5とにより、圧力印加手段が構成されている。

#### 【0049】

ノズル板保持部材11は、図1における上方向へ圧電素子10が移動することを抑制することにより、予備液室構造体8を介して、振動板5を壁部材3側へ変位させる。ノズル板保持部材11は、圧電素子10および予備液室構造体8に接着している。

#### 【0050】

これらノズル板1～ノズル板保持部材11により、インク吐出ユニット12が構成されている。

#### 【0051】

次に、インク吐出ユニット12でのインク吐出動作について説明する。まず、インクは、インク供給部（図示せず）→予備液室9→インク供給口7→圧力室6→ノズル2へと充填される。次に、圧電素子10に電圧を加えると、圧電素子10は図1の垂直方向に伸張する。ここで、圧電素子10は、図1における上方向への移動がノズル板保持部材11により抑制されているため、ノズル板保持手段11側へ伸張することができない。そのため、予備液室構造体8と振動板5は、弾性部材4を圧縮しながら、壁部材3側へ移動する。この移動により、圧力室6の体積が減少し、圧力室6内に保持されたインクに圧力がかかり、インクがノズル2から吐出する。そして、圧電素子10への電界印加を解除すると、伸張していた圧電素子10が元にもどり、圧力室6の体積も元に戻る。この時、インク供給口7から圧力室6にインクが補充され、次のインク吐出の準備が完了する。

#### 【0052】

実際にインクを吐出させ、その液滴の量と吐出速度とを測定した。インクの粘度が50 cPのインクを用いた場合、吐出量0.3ピコリットル、吐出速度8 m/sという結果が得られた。

#### 【0053】

また、圧電素子10に加える電圧を±30%変化させ、インク滴の吐出方向の変化を観察した。良好なインク滴が形成される範囲においては、インク滴の吐出方向は全く変化しなかった。従来、インクジェットヘッドにおいては、圧電素子10に印加する電圧を変化させた場合、吐出方向も微妙に変化する場合が多い。これは、圧力室6とノズル2のインクに圧力を印加した時、その圧力の大小により、圧力室6とノズル2でのインクの圧力分布が変化することが主原因である。しかしながら、本実施の形態では、振動板5の相対移動方向は、ノズル2から吐出するインク滴の吐出方向と略平行の方向としたものであり、この構成により、圧力室6とのノズル2内の圧力分布が変化しにくく、電圧を変化させても吐出方向に変化がないインクジェットヘッドが実現できている。

#### 【0054】

次に、インク吐出ユニット12を複数個備えたインクジェットヘッドの構成について図2を用いて説明する。

#### 【0055】

図2は、インクジェットヘッドの概略構成を示す断面図である。図2において、ヘッドプレート13には、インク吐出ユニット12をより被記録媒体に近づけ易くするため、それぞれのインク吐出ユニット12に対して凹部を備えている。インク吐出ユニット12とヘッドプレート13との隙間には密封部材14が形成されてる。密封部材14はシリコンゴムで形成されており、これは、弾性があり、空気の密封が可能なものであれば、例えばフッ素ゴム等の他のゴムも好ましく用いることができる。また、複数のインク吐出ユニット12の間隔は、ヘッドプレート13の温度が50℃の時、2.54mmの等間隔になるよう形成している。図を分かりやすくするため、インク吐出ユニット12は6個図示しているが、実際には11個のインク吐出ユニット12を備えており、両端のノズル間の距離は25.4mmとなるように形成している。

#### 【0056】

次に、インク吐出ユニット12のヘッドプレート13への固定方法について説明する。

#### 【0057】

図3は、ヘッドプレート13にインク吐出ユニット12を固定する方法を示す側面図である。

#### 【0058】

図3において、板ばね16は、インク吐出ユニット12のノズル板保持部材11（図1に記載）をヘッドプレート13に押しつけるよう配置されている。

#### 【0059】

ヘッドプレート13にはビス穴17が形成されており、ビス18により、板ばね16をヘッドプレート13に固定する。本構成により、ノズル板1（図1に記載）とヘッドプレート13とが固定されことになる。そして、ビス18による固定が終了した後、密封部材14としてのシリコンゴムを、インク吐出ユニット12とヘッドプレート13との隙間に形成する。本構成では、ビス18で固定しており、また、密封部材14は弾性のあるシリコンゴムで形成しているため、ヘッドプレート13から、インク吐出ユニット12を取り外し可能な構造となっている。

#### 【0060】

次に、図4を用いてインク吐出ユニット12のヘッドプレート13への位置合わせ方法について説明する。

#### 【0061】

図4(a)において、インク吐出ユニット12からはインク滴15が受像体19に向けて吐出される。受像体19は、移動ステージ20により、矢印の方向に移動自在に保持されている。カメラ21は、受像体19上に形成されたインク滴15の記録像を観察できるよう配置されている。一方のレバー22aはマイクロメータ23により移動可能に支持されており、他方のレバー22bはバネ24を介して移動可能に支持されている。レバー22a、レバー22b、マイクロメータ23、バネ24とにより、インク吐出ユニット12は、所望の位置に固定可能に支持されている。なお、理解を容易にするため、図示はしていないが、インク吐出ユニット12の並び方向に垂直な方向にも、レバー22a、レバー22b、マイクロメータ23、バネ24の一式を備えており、同方向へのインク吐出ユニット12の移動も可能としている。

#### 【0062】

まず、ビス18（図3に記載）を締め付け、インク吐出ユニット12をヘッドプレート13に固定し、その状態にて、インク吐出ユニット12から、インク滴15を受像体19に向けて吐出させる。次に、図4(b)のように、受像体19に形成したインク滴15の記録像が、カメラ21により観察できる位置に移動ステージ20を移動させる。そして、記録像の所望の位置からのずれ量を把握する。

#### 【0063】

そして、このずれ量を補正するよう、ビス18を緩め、インク吐出ユニット12が移動可能な状態にし、マイクロメータ23を回転させ、ヘッドプレート13に対するインク吐

出ユニット 12 の相対位置を移動させる。そして、ビス 18 を締める。

#### 【0064】

この動作により、インク吐出ユニット 12 のヘッドプレート 13 への位置合わせが良好に行われることになる。

#### 【0065】

実際に、インク吐出ユニット 12 を 5 個備えたインクジェットヘッドにて、インク滴 15 を吐出させ、受像体 19 上でのインク滴 15 の着弾位置の測定を行った。吐出方向等の確認は行っていないが、受像体 19 への着弾位置状況は非常に良好であり、所望の位置からの誤差は  $\pm 5 \mu\text{m}$  が実現できた。

#### 【0066】

次に、上記インクジェットヘッドを用いたインクジェット式記録装置の概略構成を図 5 を用いて説明する。

#### 【0067】

図 5 は、図 2 に示すインクジェットヘッド（図 5 においては、複数のインク吐出ユニット 12 とヘッドプレート 13 のみを図示している。）に温度変更手段としてのヒータ 25 と、インクジェットヘッドの温度を検知するためにサーミスタ 26 をヘッドプレート 13 に備えたものである。ヘッドプレート 13 は、剛性と熱伝導性の観点から、金属板を用いており、本実施の形態では、金属のなかでも熱伝導性の良好なアルミニウム板を用いている。ヒータ 25 は、通電により発熱するものであり、ヘッドプレート 13 に熱を伝え易い様、面状のものをを用い、ヘッドプレート 13 に面で接触させている。さらに、熱の伝熱を良好にするため、ヒータ 25 をヘッドプレート 13 に埋め込んでも構わない。ヒータ 25 は、ヘッドプレート 13 に取り付けられたサーミスタ 26 の検知する温度にしたがって、ヘッドプレート 13 を加熱保温し、それにより、インク吐出ユニット 12 を所望の温度に加熱保温するものである。

#### 【0068】

次に、本実施の形態のインクジェット式記録装置の動作について説明する。

#### 【0069】

まず、サーミスタ 26 で検知した温度にしたがってヒータ 25 に通電し、ヘッドプレート 13 を所望の温度に加熱保温する。図 6 には、ヘッドプレート 13 の温度とノズルピッチとの関係を示す。ヘッドプレート 13 の温度が上昇すると、熱膨張により、ノズルピッチも長くなるという関係を示したものである。ヘッドプレート 13 の温度が  $T_2$  であり、その温度でのノズルピッチが  $P_2$  の時、ヘッドプレート 13 の温度を  $T_2$  から  $T_1$  まで上昇させた時のノズルピッチは  $P_1$  まで熱膨張する。本実施の形態では、ヘッドプレート 13 にアルミニウムを用いており、その線膨張係数は、 $23.9 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  である。例えば、ヘッドプレート 13 の温度が基準の温度から  $20^\circ\text{C}$  上昇した場合、ノズルピッチは  $0.0478\%$  だけ長くなる。ノズル 2 の列の両端の距離は  $25.4 \text{ mm}$  であり、その距離が  $12 \mu\text{m}$  だけ長くなることになり、着弾位置誤差はかなり大きなものになってしまう。そこで、本実施の形態では、ヘッドプレート 13 の使用時の温度を  $T_1$ 、その温度での所望のノズルピッチが  $P_1$  とした時、 $T_1$  より低温時、例えば  $T_2$  では、ノズルピッチは  $P_2$  となるインクジェットヘッドを製作したものである。また、使用時の温度  $T_1$  はそのインクジェット式記録装置の装置内の温度や、その装置の使用環境の温度よりも高めとしたものである。つまり、ヘッドプレート 13 の温度を  $T_1$  とするために加熱手段だけ備えればよく、冷却手段は不要となる。したがって、具体的にはヘッドプレート 13 の温度を  $50^\circ\text{C}$  とすることにより、所望のノズルピッチ  $2.54 \text{ mm}$  が得られる。

#### 【0070】

次に、このノズルピッチが所望の値となった後、インク吐出ユニット 12 の圧電素子 10（図 1 に記載）に通電することにより、所望のピッチでのインク滴の吐出が得られる。ここで、ヘッドプレート 13 の温度が  $50^\circ\text{C}$  としており、その時のインク吐出ユニット 12 内のインクも温度が上昇し、粘度の低下が起こっているため、その粘度に適した通電波形を圧電素子 12 に通電し、所望の圧力を印加している。

#### 【0071】

この状態にて、インクジェット式記録装置の使用する環境温度を10℃～40℃まで変化させながらノズルピッチの測定を行った。この場合、10℃～40℃に使用環境を変化させてもヘッドプレート13の温度を50℃に保つことにより、常に一定の2.54mmというピッチを得ることができた。ただし、実際のピッチの測定は、両端のノズルの距離を測定した。

#### 【0072】

かかる構成に用いるインクジェットヘッドは、複数のインク吐出ユニット12をヘッドプレート13に位置決めした後固定するという構成であるため、インク滴15の着弾位置性能の良好なものである。また、インクジェットヘッドのノズルピッチが所望の値に出来ていない場合、環境温度や、装置温度が当初設定温度よりも変化し、ノズルピッチが所望の値からずれた場合には、温度変更手段によりインクジェットヘッド（ヘッドプレート13）の温度を変更し、ノズルピッチを所望の値に補正することが可能であり、常に所望のノズルピッチを得ることができ、インク滴15の着弾位置性能の良好なインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0073】

また、かかる構成によれば、温度変更手段は、ヘッドプレート13に取り付けた、通電により発熱するヒータ25を用いるものであり、ヒータ25という非常に簡単な手段により、かつ、加熱したいヘッドプレート13を直接加熱することができ、それにより、安価で、温度変更が素早く、所望のノズルピッチが得られるインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0074】

また、かかる構成によれば、インク吐出ユニット12は、ヘッドプレート13に対し着脱可能に固定されたものであり、一度位置合わせを行った後、再度調整しようとした場合にも、インク吐出ユニット12が着脱可能であるため、再調整可能となる。さらに、インク滴15の吐出不良やインク滴15の不吐出が生じた場合には、インク吐出ユニット12を交換することも可能である。これにより、自由度が高く、メンテナンス性が高いインクジェットヘッドを提供することができる。

#### 【0075】

また、かかる構成によれば、密封部材14を備えたことにより、吸引用のキャップを直接ノズル板に接触させず、ヘッドプレート13に接触させた状態で、ノズル2から吸引し、インク吐出ユニット13内のインクに負圧を印加することが可能となる。これにより、インク滴15の良好な着弾位置性能を維持しながら、インクの充填、不吐出の回復が容易に行えるインクジェット式記録装置を提供することができる。さらに、密封部材14は弾性体であり、インク吐出ユニット12は、密封部材14が変形することによりヘッドプレート13に対し移動可能に支持されたものであり、密封部材14を形成した後においても、その密封状態を維持した状態で、インク吐出ユニット12をヘッドプレート13に対し微少の相対移動が可能のため、ヘッドプレート13に対するインク吐出ユニット12の取り付け位置の微調整が容易なインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0076】

また、かかる構成によれば、一つのインク吐出ユニット12に一つのノズル2が形成されたものであり、複数のノズルを備えた場合の様に、その複数のノズル間での着弾位置に対し誤差が生じる事が無く、インク吐出ユニット12ごとの位置合わせさえ確実に実施できれば、着弾位置に対する誤差が極めて少ないインクジェット式記録装置を提供することが出来る。

#### 【0077】

また、かかる構成によれば、圧力印加手段は、ノズル板1に対し相対移動する振動板5と、振動板5を駆動する圧電素子10とからなり、振動板5の相対移動方向は、ノズル2から吐出するインク滴15の吐出方向と略平行の方向としたものであり、圧力印加手段に圧電素子10を用いることにより、インクの選択の自由度の高いインクジェット式記録装

置を提供することができる。また、振動板5の振動方向をインク滴15の吐出方向と略平行としたことにより、インクへ加える圧力の強さ等を変更してもインク滴15の直進性の变化の少ないインクジェット式記録装置を提供することが出来る。

#### 【0078】

また、本実施の形態の製造方法によれば、インク吐出ユニット12とヘッドプレート13の位置合わせは、インク吐出ユニット12からインク滴15を受動体19に記録させ、そのインク滴15の着弾位置を観察しながら実施するものであり、最終の着弾位置を確認しながらインク吐出ユニット12の位置合わせを実施する方法であるため、極めて着弾位置の誤差の少ないインクジェットヘッドを提供することが出来る。

#### 【0079】

また、かかる製造方法によれば、そのヘッドプレート13の使用時の温度が $T_1$ 、その温度でのヘッドプレート13のノズル2の所望のノズルピッチが $P_1$ であり、かつ、ヘッドプレート13の温度を $T_2$ に変更した時、その温度でのヘッドプレート13のノズルピッチが $P_2$ に変化するものであり、ヘッドプレート13は、温度が $T_2$ の時、そのノズル2のノズルピッチが $P_2$ としたものであり、ヘッドプレート13の熱膨張収縮を考慮し、ノズルピッチを決定し、その決定したノズルピッチとなるようにインクジェットヘッドを製造したことにより、そのインクジェットヘッドを実際に使用する温度にて所望のノズルピッチとなるインクジェットヘッドを提供することができる。

#### 【0080】

なお、本実施の形態において、圧電素子10として、単層のものをを用いたが、積層構成の圧電素子を用いても良い。さらに、圧力印加手段として、静電気力を用いた、いわゆる静電アクチュエータや、磁力による磁歪素子を用いてもよい。

#### 【0081】

また、本実施の形態において、インク吐出ユニット12には一つのノズル2を備えたが、これは、必ず一つである必要はないが、着弾位置のばらつきを極めて重視する場合は、ノズル2の数は少なければ少ない方が好ましい。

#### 【0082】

また、本実施の形態において、温度変更手段としてヒータ25をヘッドプレート13に取り付けたが、これは、ヘッドプレート13に直接発熱体を形成したもので構わない。

#### 【0083】

また、本実施の形態において、ヒータ25は支持プレート3に取り付けたが、これは、必ずしもヘッドプレート13に取り付ける必要はなく、インク吐出ユニット12に取り付けることも可能である。

#### 【0084】

また、本実施の形態において、温度変更手段には通電により発熱するヒータ25を用いたが、これは、通電により吸熱する、例えばペリチェ素子等による冷却手段を用いることも可能であり、さらには、ヒータ25と冷却手段との両方を用いる構成も可能である。

#### 【0085】

また、本実施の形態において、インクジェットヘッドから吐出させる液体をインクと称したが、これは、文字や写真を記録紙上に作成させるための黒やカラーの色材を含んだ液体だけでなく、例えば、電極形成のための導電性粒子を含有した液体や、EL（エレクトロルミネッセンス）に用いる発光材料や、マイクロレンズを作成する樹脂材料等も好ましく用いることができる。

#### 【0086】

##### （実施の形態2）

図7は、本発明の実施の形態2におけるインクジェット式記録装置のノズルピッチの検知方法を示す概略図である。ノズルピッチ検知手段としてのカメラ27により、ノズル2の位置を光学的に読みとり、それによりノズル2のノズルピッチを測定する方法である。カメラ27は、カメラ移動手段28により、ノズル2の並び方向に移動可能に支持されている。

#### 【0087】

まず、カメラ移動手段28により、カメラ27をインク吐出ユニット12に形成されたノズル2の列の一番はしのノズル2の位置にカメラ27を移動し、次に、その隣のノズル2の位置にカメラ27を移動し、その移動量を測定することにより、ノズルピッチを検知することができる。また、場合によっては、インク吐出ユニット12に形成されたノズル2の列の両端の間隔を測定することにより、ノズルピッチを求める方法も好ましく用いられる。

#### 【0088】

そして、上記方法によって得られたノズルピッチの値と、インクジェットヘッドを使用する時の所望のノズルピッチの値と、ヘッドプレート13の線膨張係数とを考慮し、インクジェットヘッドの保温温度を決定し、ヒータ25に通電し、サーミスタ26の検知温度にしたがって、ヘッドプレート13を所望の温度に加熱保温する。これにより、インクジェットヘッドの使用時、所望のノズルピッチを得ることができる事になる。

#### 【0089】

かかる構成によれば、インクジェットヘッドのノズルピッチを検知し、その値に基づいてヘッドプレート13の保温温度を設定し、ヒータ25により該設定温度にヘッドプレート13を加熱保温することにより、ヘッドプレート13に熱膨張を起こさせ、所望のノズルピッチを得るものであり、本構成により、ノズルピッチがインクジェットヘッドごとにはらついている場合でも、確実に所望のノズルピッチを得ることができるインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0090】

なお、本実施の形態において、ノズルピッチを測定しながらヒータ5に通電し、所望のノズルピッチが得られた時、その温度にて保温するという方法も好ましく用いることができる。

#### 【0091】

なお、本実施の形態において、カメラ移動手段28によりカメラ27を移動させたが、これは、カメラ27を固定し、インクジェットヘッド側を移動させるものでもよい。

#### 【0092】

##### (実施の形態3)

図8は、本発明の実施の形態3におけるインクジェット式記録装置のノズルピッチの他の検知方法を示す概略図である。実施の形態2と異なるのは、カメラ27により、直接、ノズル2の位置を読みとるのではなく、ノズル2からインク滴15を吐出させ、そのインク滴15の着弾位置をカメラ21で読みとり、ノズルピッチを検知することである。

図8(a)では、紙、樹脂フィルムなどからなる受像体19を用い、この受像体19にインク滴15を吐出させ、受像体19に着弾させ、着弾の像を形成する。そして、受像体移動ステージ20により、図8(b)の矢印の方向にインク滴15の像が形成された受像体19をカメラ21の直下を通過させ、着弾位置を読みとる。そして、この着弾位置からノズルピッチを読みとることができる。

#### 【0093】

かかる構成によっても、インクジェットヘッドのノズルピッチを検知し、その値に基づいてヘッドプレート13の保温温度を設定し、ヒータ25により該設定温度にヘッドプレート13を加熱保温することにより、ヘッドプレート13に熱膨張を起こさせ、所望のノズルピッチを得るものであり、本構成により、ノズルピッチがインクジェットヘッドごとにはらついている場合でも、確実に所望のノズルピッチを得ることができるインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0094】

##### (実施の形態4)

図9は、本発明の実施の形態4におけるインクジェット式記録装置の概略構成を示す正面図である。図5と異なるのは、ヒータ25を複数備えたことと、サーミスタ26を複数備えたことである。また、図の理解を容易にするため、インク吐出ユニット12の図示は



省略している。複数のヒータ25は、それぞれ個別に通電可能に構成されており、それにより、インクジェットヘッドのノズルの並び方向に対して自在な発熱分布を持たせることが可能となる。また、サーミスタ26を複数備えたことにより、インクジェットヘッドのノズルの並び方向の温度分布の測定も可能となる。

#### 【0095】

インクジェットヘッドのノズルピッチには様々な要望や、また、実際にインクジェットヘッドを製造した場合、該インクジェットヘッドのノズルピッチには様々な課題が生じる。その要望の一つに、インクジェットヘッドのノズルピッチをインクジェットヘッド内で分布を持たせたいというものがある。これは、インク滴15を吐出させる被記録媒体からの要望であり、例えば、中央部のノズルピッチよりも両端部のノズルピッチの方を微妙に長くさせるというものがある。この場合、両端部にあるヒータ25の発熱量を中央部にあるヒータ25の発熱量よりも多くすることにより、両端部の温度を中央部の温度よりも高くし、熱膨張を大きくするものである。これにより、両端部のノズルピッチを長くすることが可能となる。

#### 【0096】

また、課題の一つに、インクジェットヘッドを製造した時、インクジェットヘッド内にノズルピッチに所望の値に対する分布が生じていることがある。その場合も、ヒータ25に発熱分布を与え、所望の値に対する分布を補正する様、インクジェットヘッドに温度分布を与えることが可能である。

#### 【0097】

さらに、他の課題として、インクジェットヘッドに熱容量分布や、インクジェットヘッドの場所による放熱の差がある場合、ヒータ25により、均一な発熱を行うと、インクジェットヘッドに温度分布が生じ、それにより、ノズルピッチの分布が生じるというものがある。この課題に対し、インクジェットヘッドに熱容量分布などがある場合でも、ヒータ25に適切な発熱分布を持たせ、それにより、インクジェットヘッドの温度を均一にし、均一なノズルピッチを得ることが可能となる。

#### 【0098】

かかる構成によれば、複数のヒータ25を用い、発熱の分布を持たせることにより、インクジェットヘッドのノズルの並び方向に温度分布を持たせることが可能となる。これにより、インクジェットヘッドのノズルピッチにそのインクジェットヘッド内で分布があり、その分布をなくしたい場合や、逆にインクジェットヘッド内でノズルピッチに分布を持たせたい場合にも、それに対応させた温度分布を持たせることにより、所望のノズルピッチが得られるインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0099】

また、かかる構成によれば、複数のヒータ25を用い、インクジェットヘッドに対して発熱分布を持たせることにより、インクジェットヘッドを加熱保温する時、インクジェットヘッドに熱容量の分布がある場合や、インクジェットヘッドの放熱状態に差がある場合においても、それに対応した発熱分布をヒータ25に持たせることにより、インクジェットヘッドの温度が一定となるように加熱保温することが可能となり、インクジェットヘッド全域に渡り、所望のノズルピッチを得ることができるインクジェット式記録装置を提供することができる。

#### 【0100】

なお、本実施の形態において、発熱分布を与えるために複数のヒータ25を備えたが、これは、発熱分布を与えることができるならば、例えば、所望の発熱分布が得られる様、発熱分布をもった一つのヒータ25を用いることも可能である。この場合、自在に発熱分布を変更できないことは言うまでもない。

#### 【0101】

また、本実施の形態において、インクジェットヘッドに温度分布を与えた場合には、その温度分布に対応させて、それぞれの圧電素子10に印加する波形を変更し、それぞれのインク吐出ユニット12内のインクに印加する圧力にも分布を持たせるということも好ま

しく用いることができる。

#### 【0102】

(実施の形態5)

図10、図11は、本発明の実施の形態5のインクジェットの製造方法を示す図である。図10は、インク吐出ユニット12からインク滴15を吐出した場合の、そのインク滴15の飛翔状態を観察する方法を示したものである。

#### 【0103】

まず、インク滴15を一定周期で連続して吐出させ、この吐出させる周期に同期させながらLED29を短時間ONする。そして、カメラ21により、インク滴15の陰を観察するという方法で、インク滴15の飛翔状態を観察した。

#### 【0104】

インク滴15の飛翔状態を確認する事により、受像体19へのインク滴15の着弾後の結果だけでなく、インク滴15のサテライト状態、吐出速度、飛翔方向、等の情報が得られる。

#### 【0105】

図11は、インク吐出ユニット12をヘッドプレート13に対し、2方向から飛翔状態を観察する方法を示したものである。インク吐出ユニット12をヘッドプレート13に位置合わせをする場合、3方向からの位置合わせが必須であるが、インク滴15の吐出方向に対しては、ノズル板1をヘッドプレート13に密接させるため、残りの2方向の位置合わせを実施すれば良い。そのため、カメラ21aとLED29aの組と、カメラ21bとLED29bの組の二つの組を用いる。二つの組により、複数のインク吐出ユニット12の並び方向に平行な方向と垂直な方向の2方向から観察するのが通常ではあるが、カメラ21には焦点距離というものがあり、インク吐出ユニット12の並び方向に対するヘッドプレート13の長さが焦点距離より長い場合は、その並び方向に平行な方向にカメラ21aとLED29aとを配置するのは不可能である。したがって、本実施の形態では、カメラ21aとLED29aを斜め方向に配置した。

#### 【0106】

この二つの組み合わせにより、インク吐出ユニット12とヘッドプレート13との良好な位置合わせが可能となる。

#### 【0107】

かかる製造方法によれば、インク吐出ユニット12とヘッドプレート13との位置合わせは、インク吐出ユニット12からインク滴15を吐出させながら実施するものであり、最終の着弾位置を確認するだけでなく、サテライトの発生状態や、吐出速度などの飛翔状態を確認しながら、インク吐出ユニットの位置合わせを実施することができ、これにより、飛翔状態が不良なインク吐出ユニット12や、飛翔状態が不安定なインク吐出ユニット12は、取り付けを行わないことが可能なため、より、安定した着弾位置性能が得られるインクジェットヘッドの製造方法を提供することが出来る。

#### 【0108】

なお、本実施の形態において、カメラ21aとLED29aの組み合わせも、インク吐出ユニット12の並び方向に対して斜め方向に配置しても構わない。

#### 【0109】

(実施の形態6)

図12は、本発明の実施の形態6のインクジェットの製造方法を示す図である。図10と異なるのは、ヘッドプレート13にインク吐出ユニット12への取り付けるときにも、インクジェット式記録装置として用いるヒータ25とサーミスタ26とを備えたことである。

#### 【0110】

図12において、ヘッドプレート13にインク吐出ユニット12を位置合わせする前に、まず、ヘッドプレート13を、ヒータ25とサーミスタ26を用いて、実際にインクジェットヘッドを用いるときに温度の加熱保温しておく。以後は、実施の形態5と同様の動

作を行い、ヘッドプレート 13 にインク吐出ユニット 12 を位置決めした後、固定していく。

#### 【0111】

かかる製造方法によれば、インクジェットヘッドを最終的に使用する温度にヘッドプレート 13 の温度を保温し、その状態にてヘッドプレート 13 にインク吐出ユニット 12 の位置合わせを行うものであり、ヘッドプレート 13 の熱膨張収縮を何等考慮せずとも、使用時、ヘッドプレート 13 の温度だけを一定に保ちさえすれば所望のノズルピッチが得られるインクジェットヘッドを得ることができる。

#### 【0112】

さらに、かかる製造方法によれば、インク吐出ユニット 12 を位置合わせする場合と、インクジェット式記録装置を実際に使用する場合とで、同じヒータ 25 を用いるものであり、ヘッドプレート 13 の温度むらや温度ばらつきは両場合でほぼ同様のものとなる。したがって、インク吐出ユニット 12 を位置合わせする時に、ヘッドプレート 13 に温度むらや温度ばらつきがあっても、その状態にて良好に位置合わせさえ行えば、実際に本記録装置を使用する場合には、所望のノズルピッチを得ることができ、インク滴 15 の着弾位置性能の良好なインクジェットヘッドを提供することができる。

#### 【0113】

なお、本実施の形態では、ヘッドプレート 13 を加熱保温した後は、実施の形態 5 と同様の位置決め、固定方法を実施するとしたが、これは、実施の形態 1 と同様の位置決め、固定方法を行っても良い。

#### 【0114】

また、本実施の形態では、ヘッドプレート 13 の温度の変更には、最終的にインクジェット式記録装置として用いるヒータ 25 を使用したが、これは、ヒータ 25 を使用するのが、着弾位置性能の点からは好ましいが、製造工程での効率という点からは、別手段での温度変更が好ましい場合もある。そのような場合、例えば、別の出力大きいヒータを用いるとか、ヘッドプレート 13 だけでなく、その回りの環境温度を変更することも採用することができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0115】

本発明にかかるインクジェットヘッドは、受像体に対する着弾位置性能が優れたものであり、そのため、本発明にかかるインクジェットヘッドは、記録紙にインクを吐出して文字や画像を記録するだけでなく、例えば、各種金属インクを吐出することによる配線パターン形成や、カラーフィルター材料を吐出することによるカラーフィルター形成や、EL（エレクトロルミネッセンス）発光を行うための各種材料の吐出や、有機 TFT 作成のための各種材料の吐出等、工業用の用途にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0116】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 におけるインクジェットヘッドに用いるインク吐出ユニットの概略構成を示す断面図

【図 2】 本発明の実施の形態 1 におけるインクジェットヘッドの概略構成を示す正面図

【図 3】 本発明の実施の形態 1 におけるヘッドプレートにインク吐出ユニットを固定する方法を示す側面図

【図 4】 本発明の実施の形態 1 におけるインクジェットヘッドの製造方法を示す正面図

【図 5】 本発明の実施の形態 1 におけるインクジェット式記録装置の概略構成を示す正面図

【図 6】 本発明の実施の形態 1 におけるインクジェットヘッドの温度とノズルピッチとの関係を示す図

【図 7】 本発明の実施の形態 2 におけるインクジェット式記録装置のノズルピッチの

検知方法を示す概略図

【図 8】本発明の実施の形態 3 におけるインクジェット式記録装置のノズルピッチの他の検知方法を示す概略図

【図 9】本発明の実施の形態 4 におけるインクジェット式記録装置の概略構成を示す正面図

【図 10】本発明の実施の形態 5 おけるインクジェットヘッドの製造方法を示す正面図

【図 11】本発明の実施の形態 5 おけるインクジェットヘッドの製造方法を示す平面図

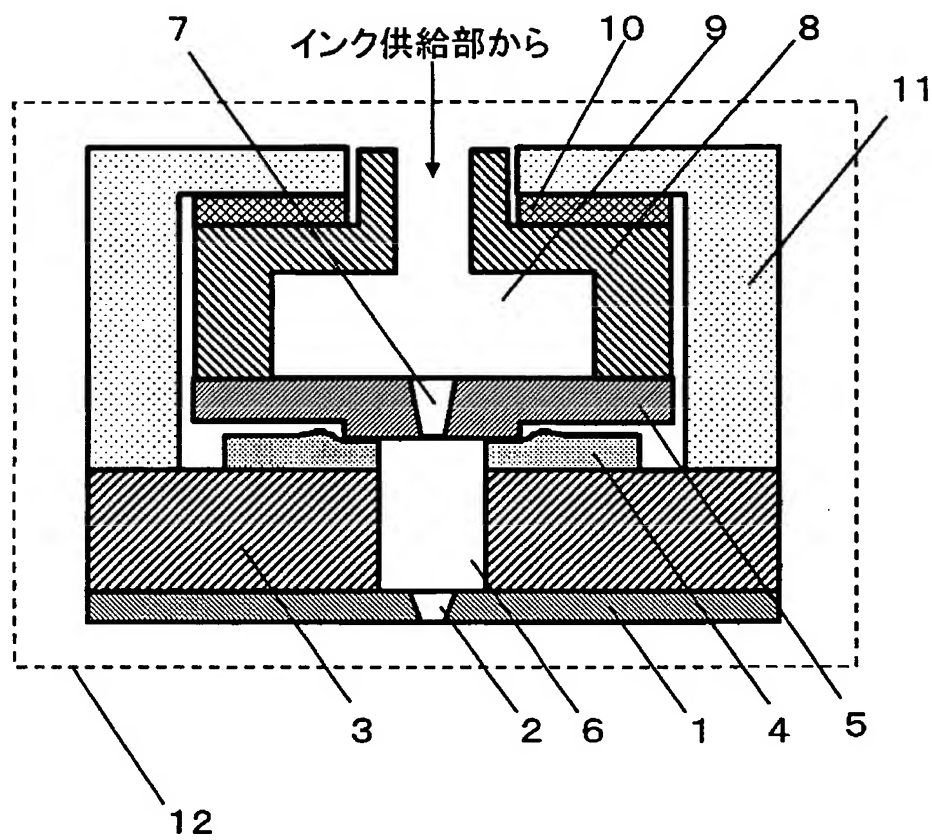
【図 12】本発明の実施の形態 6 おけるインクジェットヘッドの製造方法を示す正面図

【符号の説明】

【0117】

- 1      ノズル板
- 2      ノズル
- 5      振動板
- 10     圧電素子（振動板 5 とで圧力印加手段を構成）
- 11     ノズル板保持部材
- 12     インク吐出ユニット
- 13     ヘッドプレート
- 14     密封部材（インク吐出ユニット 12 とヘッドプレート 13 とでインクジェットヘッドを構成）
- 25     ヒータ（温度変更手段）
- 27     カメラ（ノズルピッチ検知手段）

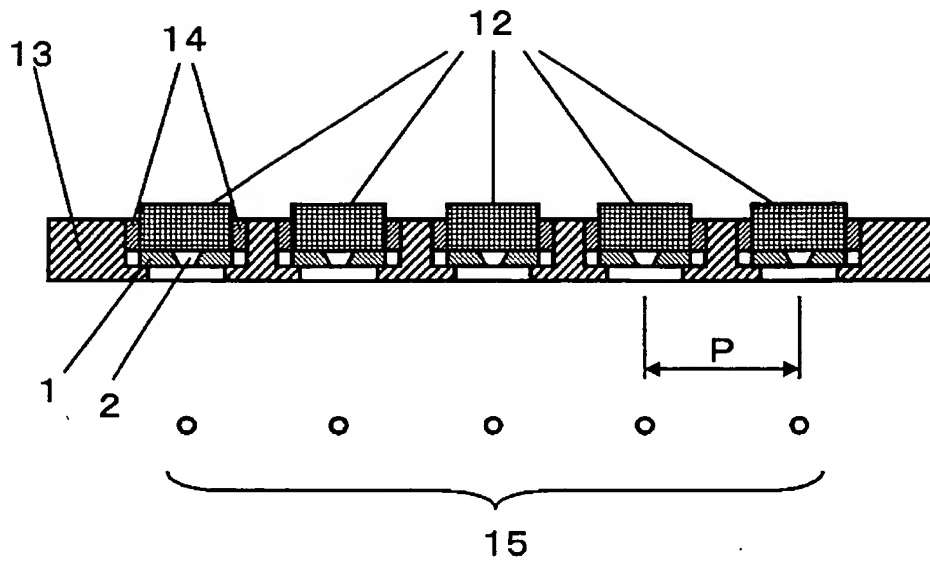
- 1 ノズル板
- 2 ノズル
- 5 振動板
- 10 圧電素子  
(振動板5とで圧力印加手段を構成)
- 11 ノズル板保持部材
- 12 インク吐出ユニット



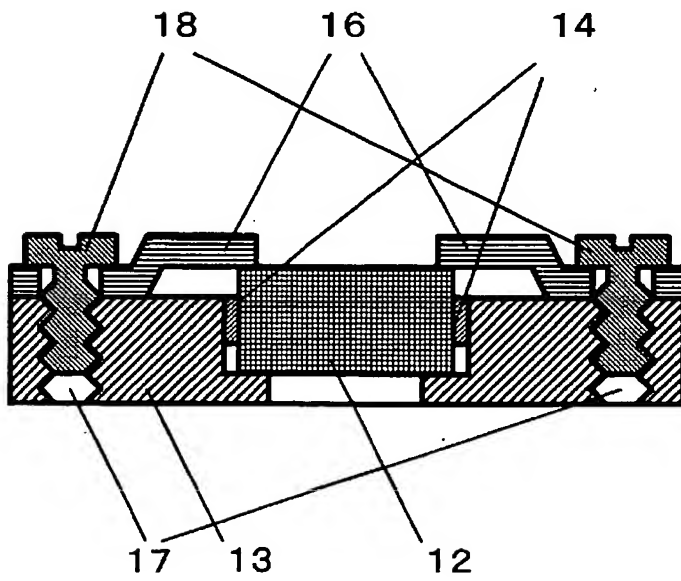
【図 2】

13 ヘッドプレート

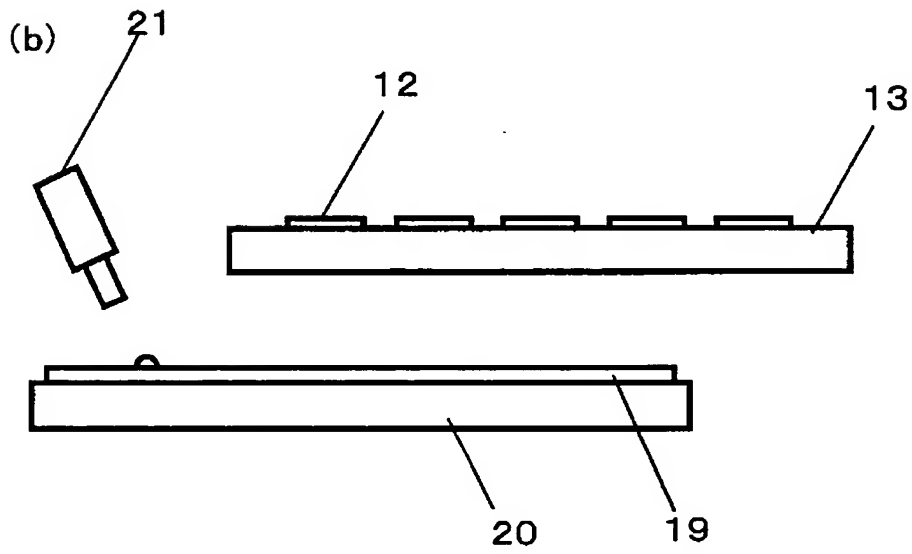
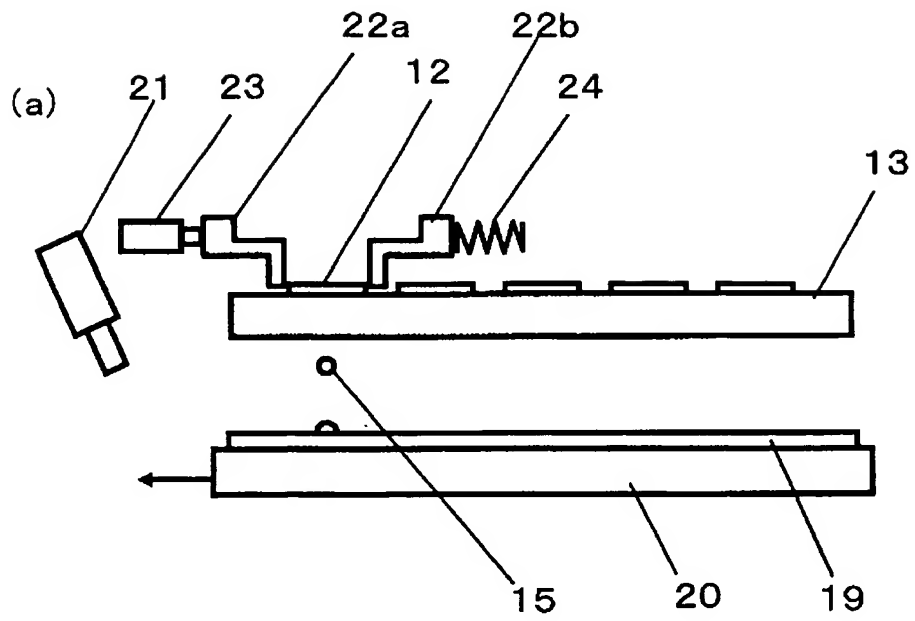
14 密封部材



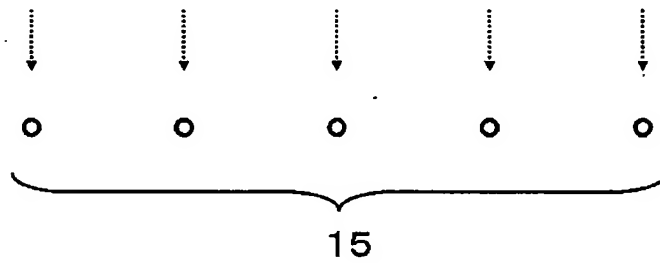
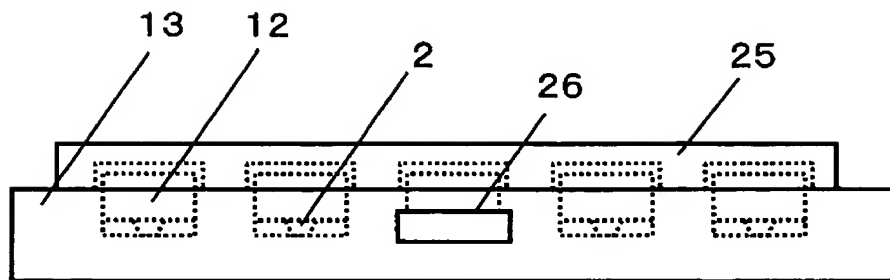
【図 3】



【図 4】

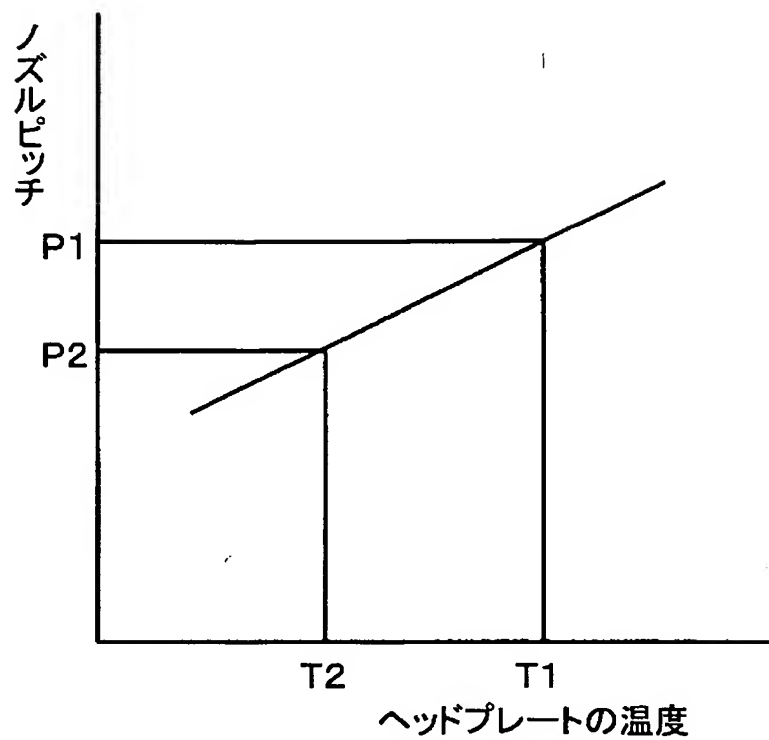


25 ヒータ(温度変更手段)

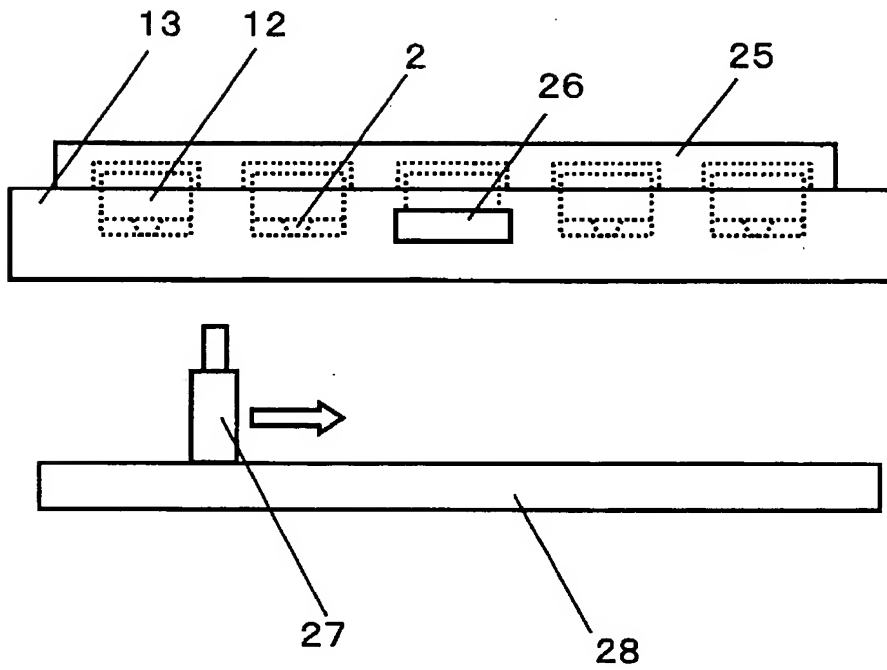




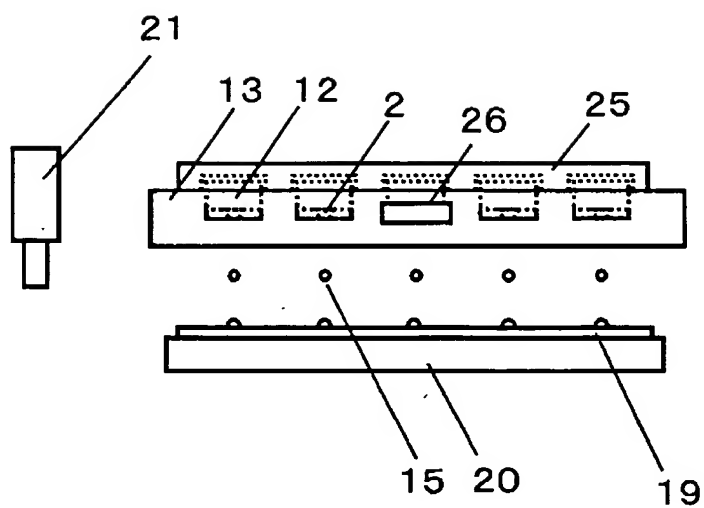
【図 6】



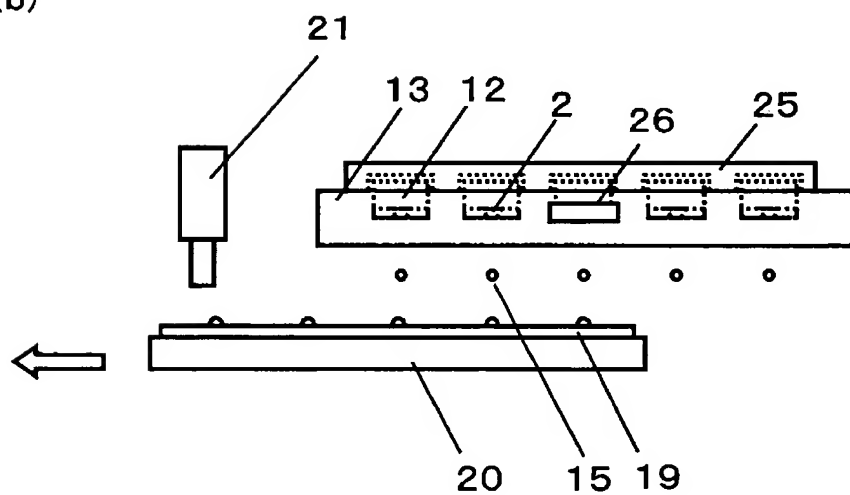
27 カメラ(ノズルピッチ検知手段)



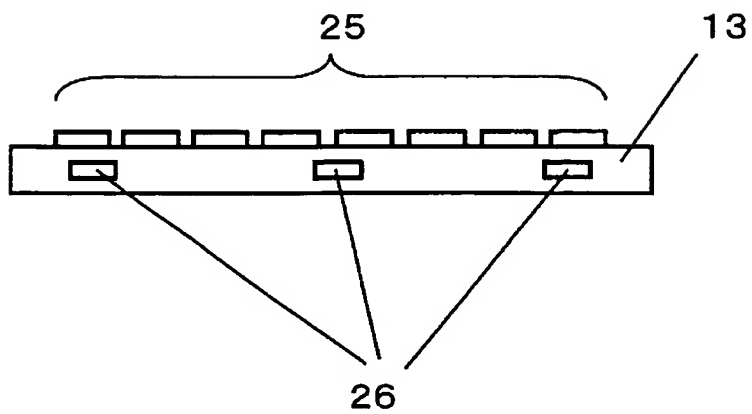
(a)



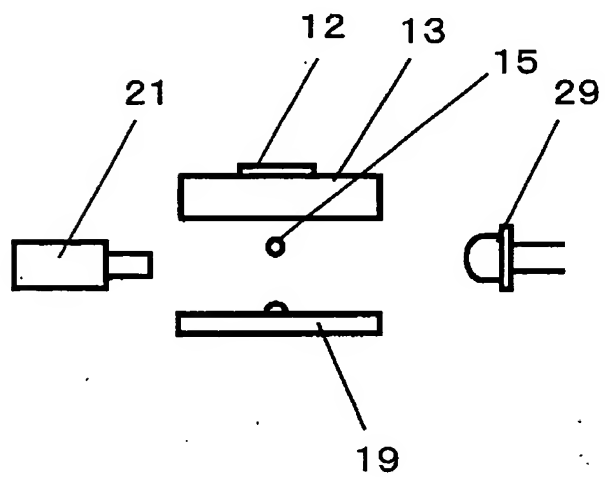
(b)



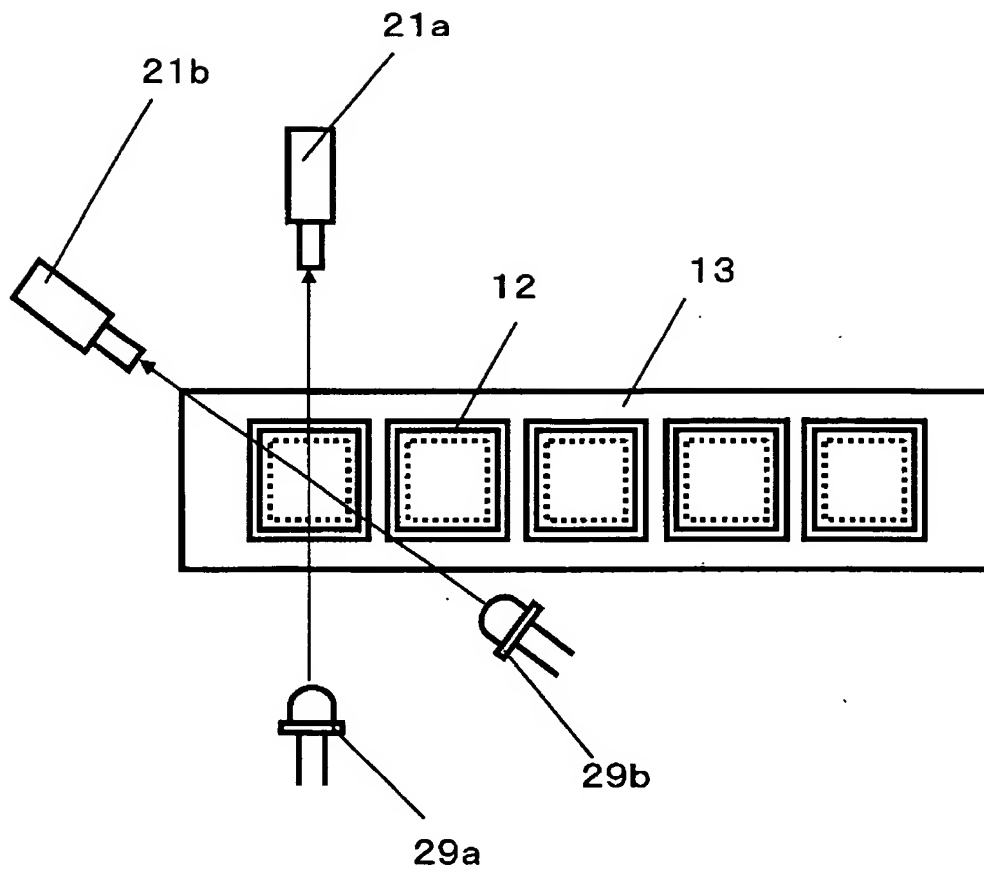
【図 9】



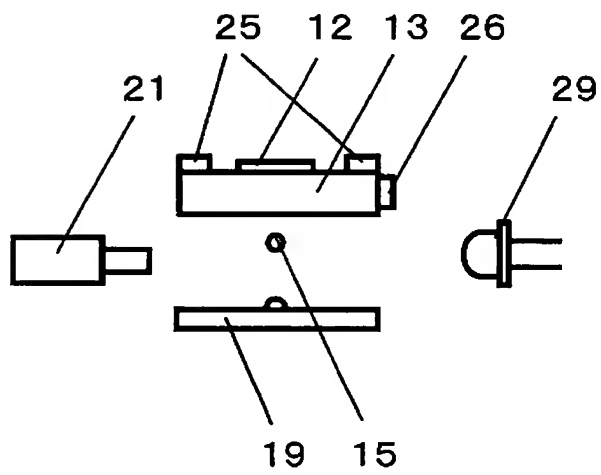
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 インクジェットヘッドのノズルピッチを常に所望の値に維持することができ、インク滴の着弾位置性能の良好なインクジェット式記録装置を提供すること。

【解決手段】 ノズル板と、圧力を印加する圧力印加手段と、ノズル板を保持するノズル板保持部材とからなるインク吐出ユニットと、複数のインク吐出ユニットとそれら複数のインク吐出ユニットを保持するヘッドプレートとからなるインクジェットヘッドと、インクジェットヘッドの温度を変化させる温度変更手段とを備え、温度変更手段によりインクジェットヘッドの温度を変更することによって、ヘッドプレートを熱膨張収縮させ、インクジェットヘッドのノズルとノズルとの間隔が所望の値となるようにする。

【選択図】 図 5

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地  
松下電器産業株式会社